

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 807 362

⑫ N° d'enregistrement national : 00 04394 ✓

⑤ Int Cl⁷ : B 60 C 23/00, G 08 C 17/02, B 60 T 8/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 06.04.00.

③ Priorité :

④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.10.01 Bulletin 01/41.

⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦ Demandeur(s) : TRW FRANCE Société anonyme —
FR.

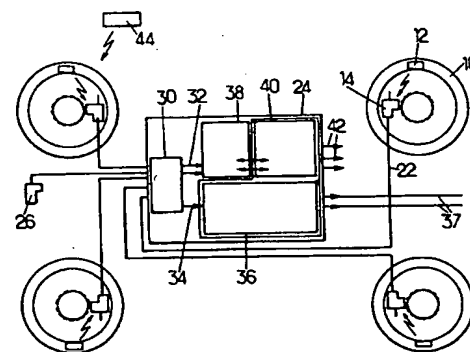
⑦ Inventeur(s) :

⑦ Titulaire(s) :

⑦ Mandataire(s) : CABINET PLASSERAUD.

⑤ SYSTEME DE DETECTION DE BLOCAGE DE ROUES DE VEHICULE ET DE MESURE DE PARAMETRES DES
PNEUMATIQUES.

⑤ Le système comprend une unité centrale (36) de traitement de données et des liens filaires individuels entre des capteurs de vitesse (20) des roues fournissant un signal à basse fréquence fonction de la vitesse et l'unité centrale. Chaque roue porte un capteur de paramètres du pneumatique, notamment de la température et/ ou de la pression, émettant, à des instants successifs, un message à radiofréquence et qui est associé à une antenne fixe, avec ou sans démodulateur intégré, placée à proximité de l'axe de la roue et de la jante de la roue et reliée par un filtre fréquentiel à un lien filaire respectif (22) de connexion avec une unité de traitement des messages.



FR 2 807 362 - A1



SYSTEME DE DETECTION DE BLOCAGE DE ROUES DE VEHICULE ET DE MESURE DE PARAMETRES DES PNEUMATIQUES

La présente invention a pour objet un système de détection de blocage de
5 roues de véhicule et de mesure de paramètres des pneumatiques, généralement
la pression et/ou la température.

On connaît déjà des systèmes de détection de blocage des roues d'un
véhicule. Ces systèmes comportent des capteurs placés chacun à proximité
d'une roue. Les capteurs sont reliés par des liens filaires individuels à une unité
10 centrale de traitement de données qui provoque un relâchement du freinage
appliqué aux roues lorsque la vitesse de la roue s'annule, sauf lorsque le
véhicule est à l'arrêt.

On connaît par ailleurs des systèmes de mesure de la pression dans les
pneumatiques d'un véhicule automobile, capables de fournir une alerte au
15 conducteur. A l'heure actuelle, ces systèmes comportent des capteurs de
pression placés à l'intérieur des pneumatiques, constituant des émetteurs à
radiofréquence de liaison avec un récepteur placé dans l'habitacle du véhicule.
Un tel système présente des inconvénients. Notamment, la liaison
radiofréquence entre les émetteurs placés dans les pneumatiques et le récepteur
20 exige une puissance rayonnée importante et un emplacement bien défini du
récepteur dans le véhicule. Souvent des contraintes imposées par le constructeur
interdisent de choisir l'emplacement optimal. De plus, il est essentiel que le
récepteur puisse identifier l'emplacement de la roue dont le pneumatique est
dans un état anormal (pression trop faible ou, dans d'autres cas, température
25 trop élevée). Une solution classique consiste à munir le récepteur d'une mémoire
dans laquelle sont stockés les numéros d'identification correspondant à chacune
des positions de roues (quatre roues, auxquelles s'ajoute la roue de secours,
dans le cas d'un véhicule de tourisme). Mais une modification de l'emplacement
des roues sans reprogrammation conduit alors le récepteur à donner des
30 indications erronées.

La présente invention vise notamment à fournir un système de détection de blocage de roues de véhicule et de mesure de paramètres des pneumatiques (pression et/ou température) répondant mieux que ceux antérieurement connus aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'il résout de façon quasi
5 complète les problèmes liés à la transmission par voie radiofréquence entre les capteurs de pression et/ou de température logés dans les pneumatiques et le récepteur destiné à utiliser les informations émises par ces capteurs.

Dans ce but elle propose notamment un système de détection de blocage de roue à pneumatique d'un véhicule et de mesure de la température et/ou de la
10 pression dans les pneumatiques, comprenant une unité centrale de traitement de données et des liens filaires individuels entre des capteurs de vitesse des roues fournissant un signal à basse fréquence fonction de la vitesse et l'unité centrale,

caractérisé en ce que chaque roue porte un capteur de température et/ou de pression qui émet, à des instants successifs, un message à radiofréquence et
15 qui est associé à une antenne fixe placée à proximité de l'axe de la roue et de la jante de la roue et reliée par un filtre à un lien filaire respectif de connexion à une unité de traitement des messages.

Dans un mode avantageux de réalisation, l'antenne - avec ou sans le circuit de démodulation associé - et le capteur de vitesse affectés à la même roue sont
20 intégrés dans un boîtier commun, ce qui simplifie considérablement le système. La liaison radiofréquence aérienne requise par chaque capteur de température et/ou de pression est très courte et elle peut être sensiblement la même pour toutes les roues. L'unité de traitement des messages, qui sera fréquemment combinée à l'unité centrale de traitement pour constituer un module commun,
25 peut être placé n'importe où. L'influence des perturbations radioélectriques sur les liaisons entre les capteurs de pression et/ou de température et l'unité de traitement sont très réduites du fait de la courte longueur de la liaison radioélectrique aérienne. Cette courte longueur permet de réduire la puissance rayonnée par l'émetteur de chaque capteur de température et/ou de pression de
30 sorte que la durée de vie d'une pile d'alimentation du capteur est sensiblement accrue.

Dans un mode avantageux de réalisation, le système est également prévu pour assurer une fonction d'ouverture à distance des portes à l'aide d'un émetteur contenu dans un boîtier portatif ou dans l'embase d'une clé mécanique. Les systèmes actuels d'ouverture à distance par voie radioélectrique souffrent d'une inhomogénéité de réponse dans la zone autour du véhicule et interdisent de placer l'antenne réceptrice à l'endroit où elle serait la moins gênante car elle doit recevoir l'émission d'un boîtier à partir d'un emplacement très variable. Suivant une caractéristique secondaire de la présente invention, le récepteur du système de commande à distance des portes est relié aux antennes placées à proximité des axes de roues par les liens filaires également utilisés pour transporter les messages provenant des capteurs de température et/ou de pression.

Les caractéristiques ci-dessus ainsi que d'autres apparaîtront mieux à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma montrant l'architecture générale d'un système particulier suivant l'invention ;

- la figure 2 est un schéma de détail, montrant une disposition possible d'une roue et des capteurs placés à proximité ;

- la figure 3 est un synoptique montrant une constitution possible d'un module regroupant l'unité centrale de traitement de données des capteurs de vitesse et de l'unité de traitement des messages provenant des capteurs de température et/ou de pression ;

- la figure 4 est un schéma similaire à celui de la figure 3, montrant une variante dans laquelle les unités sont séparées, sans connexions électriques entre l'unité TPS et les liens filaires de l'unité ABS ;

- la figure 5 est une vue de détail, montrant une variante d'une fraction de l'architecture de la figure 3 ; et

- la figure 6 est un schéma montrant la coopération d'un capteur et d'une station de base lors d'un apprentissage préalable.

Le système schématisé sur la figure 1 est destiné à assurer simultanément des fonctions de détection de blocage de roues, de mesure de température et de pression dans les pneumatiques et de commande à distance des portes. Chaque roue, 10 par exemple, est munie d'un capteur 12 de température et/ou de pression, qu'on désignera par la suite sous le nom de "capteur de paramètres", prévu pour émettre, à intervalles de temps réguliers, un message contenant une information sur un ou deux paramètres. Pour cela, chaque capteur 12 comporte un émetteur à radiofréquence, fonctionnant généralement dans la bande dite UHF au-delà de 100 MHz, typiquement entre 315 et 915 MHz. Un boîtier commun fixe 16 placé à proximité de la jante de la roue et de l'axe de la roue (figure 2) contient une antenne 18 - avec ou sans circuit de démodulation associé - adaptée à la fréquence d'émission de l'émetteur du capteur 12. Le boîtier comporte également un capteur 20 de vitesse de la roue, pouvant avoir une constitution classique. Un lien filaire 22, généralement constitué d'un conducteur de signal et d'un conducteur de masse, relie le boîtier 16 à un module de calcul et de traitement 24. Un premier circuit d'adaptation d'impédance 25 est interposé entre l'antenne 18 et le lien filaire 22. Un second circuit d'adaptation 27, de nature différente, est interposé entre le capteur 20, qui fournit de façon quasi permanente une information de vitesse sur une porteuse à fréquence basse, et le lien filaire 22. En général, les capteurs 12 des différentes roues sont prévus pour émettre un message donnant un numéro d'identification et une information sur la température et/ou la pression avec une périodicité de l'ordre de la minute.

Il est possible de prévoir également une antenne 26 fournissant la température et/ou la pression dans la roue de secours.

Le module central 24 représenté de façon très simplifiée sur la figure 1 comporte un interface d'entrée 30 assurant des fonctions de couplage et de filtrage, permettant de fournir, sur des sorties distinctes 32 et 34, d'une part les messages transmis, provenant des capteurs de paramètres, d'autre part les signaux à fréquence beaucoup plus faible provenant des capteurs de vitesse. Les signaux de vitesse sont adressés à l'unité de traitement 36, constituée par un calculateur qui fournit, sur ses sorties 37, les instructions adressées au circuit de

freinage pour relâcher la pression de freinage que tente d'appliquer le conducteur sur l'ensemble des roues ou sur certaines seulement des roues. Le calculateur 36 peut avoir une constitution complètement classique.

5 Dans le mode de réalisation illustré, les messages provenant des capteurs de paramètres sont appliqués à un récepteur 38 qui assure en même temps la démodulation et éventuellement la numérisation des messages reçus. De plus, il assure une fonction de gestion des collisions au cas où des messages proviennent simultanément de deux capteurs de paramètres. Ce récepteur peut être omis lorsque quatre démodulateurs indépendants sont prévus. Les
10 informations numériques extraites des messages sont appliquées à un calculateur 40 qui fournit, sur ses sorties 42, des informations d'alarme et d'identification de la roue concernée. Dans le cas où un circuit démodulateur est associé à chaque antenne près des roues, l'unité 40 traite directement les signaux numériques générés par ces démodulateurs.

15 Si le système est également prévu pour assurer la fonction de commande à distance du verrouillage des portes, le boîtier 44 de commande est prévu pour envoyer les signaux d'ouverture et de fermeture sur une porteuse à une fréquence équivalente ou complètement différente de celle utilisée pour les messages provenant des capteurs de paramètres. Ainsi la fréquence utilisée
20 pour le verrouillage/déverrouillage des portes peut être comprise entre 100 MHz et 915 MHz ou bien entre 100 MHz et 15 MHz (par exemple les fréquences classiques de 125 KHz et 13,5 MHz). Les signaux provenant du boîtier 44 sont recueillis par les antennes 18. La séparation entre les messages et les signaux de commande de verrouillage de portes peut être effectuée dans l'interface 30.
25 Le calculateur 40 est alors prévu pour traiter, en alternance, les signaux provenant du boîtier 44 et ceux provenant des capteurs de paramètres 12.

La figure 3 est une représentation plus détaillée d'une réalisation possible d'un module central commun 24. Ce module est muni d'un bloc d'alimentation 46 régulant la puissance fournie par une source extérieure et alimentant l'ensemble
30 des composants. Les signaux arrivant au module 24 par les liens filaires, désignés sur la figure 3 par FR, FL, RR et RL et correspondant aux quatre roues

porteurs, sont reliés à un circuit de filtrage et d'adaptation d'impédance 48 qui isole les signaux de vitesse et les adresse au calculateur 36.

Un second circuit d'adaptation d'impédance 50 précède un filtre à radiofréquence 52 qui transmet les messages des capteurs de paramètres et les informations reçues du boîtier 44 à un récepteur UHF 38 relié au calculateur 40.

Les sorties des calculateurs 36 et 40 sont reliées aux organes extérieurs par des circuits d'attaque d'entrée/sortie 54.

Ces circuits d'entrée/sortie transmettent des messages d'alarme concernant la pression et/ou la température des pneus et l'indication de la roue concernée, contrôlent un circuit de puissance qui supprime ou atténue le freinage en cas de blocage de roues, et commandent les moteurs de verrouillage et de déverrouillage des portes et du coffre.

Dans la configuration qui vint d'être illustrée sur la figure 2, les calculateurs 36 et 40 ont été représentés séparément. En réalité, les fonctions de calcul peuvent être remplies par un même organe fonctionnant en multitâche.

Lorsque le récepteur 38 reçoit de façon indistincte les messages provenant de toutes les roues, il ne lui est pas possible de déterminer à quel emplacement correspond un code déterminé de capteur. Un apprentissage peut être effectué à l'aide d'une séquence mémorisée dans les calculateurs 36 et 40 en corrélant les messages reçus des capteurs de paramètres, qui comportent chacun un numéro d'identification de plusieurs octets et l'information donnée sur les paramètres avec les indications provenant des capteurs de vitesse.

Dans la variante de réalisation montré en figure 4, où les éléments déjà représentés en figure 3 portent les mêmes numéros de référence, les unités de traitement des messages provenant des capteurs de paramètres et du boîtier de télécommande d'une part, des capteurs de vitesse d'autre part, sont séparées. Tous les messages transportés par la porteuse UHF sont prélevés à l'aide d'une antenne en boucle 55 entourant les liens filaires, tandis que les signaux à radiofréquence plus basse se propageant sur les fils sont appliqués directement aux circuits d'adaptation d'impédance et de filtrage 48 par des contacts galvaniques.

La variante de réalisation dont une fraction est montrée sur la figure 5 est prévue pour permettre un apprentissage automatique de l'emplacement des roues et du code d'identification des capteurs 12 portés par ces roues. Pour cela, le filtre 52 et le récepteur UHF 38 sont précédés d'un multiplexeur 60 commandé
5 par le calculateur 40. Ainsi, le calculateur peut déterminer, par une scrutation, de quelle roue provient le signal, et cela de façon matérielle. Les numéros d'identification des roues peuvent alors être mémorisés et périodiquement vérifiés. Le récepteur 38 et le multiplexeur 60, qui travaillent l'un et l'autre en UHF, peuvent être groupés dans un circuit intégré d'application spécifique
10 unique. L'autre solution consiste, comme il est décrit précédemment, à utiliser quatre récepteurs UHF distincts, affectés chacun à une roue.

En général, les capteurs de paramètres comportent un contact accélérométrique prévu pour fermer et déclencher le capteur uniquement lorsque la roue tourne en fonctionnement normal, de façon à économiser l'énergie
15 stockée. Cependant les capteurs peuvent générer une transmission, véhicule à l'arrêt, en cas de défaut de pression ou de température. L'émetteur peut en conséquence être prévu pour fournir des messages comportant, en plus des données sur les paramètres et du numéro d'identification, un bit fanion indiquant que la roue tourne.

20 Le module regroupant les unités de traitement dispose ainsi de deux signaux indiquant que la roue tourne, constitués l'un par le capteur de vitesse, l'autre par les bits fanions périodiques. Le module peut en conséquence aisément être complété par une fonction antivol. Dans ce cas, le bit fanion est émis, du fait que la roue est secouée, mais les capteurs de vitesse ne fournissent
25 pas de signal. Une telle combinaison indique une tentative d'enlever la roue du véhicule et le module peut être conçu pour provoquer alors une alarme acoustique.

Le module peut également être prévu pour donner une indication d'absence ou de panne de capteur de paramètres, lorsqu'il reçoit un signal
30 provenant du capteur de vitesse sans recevoir de message provenant du capteur de paramètres correspondant.

Comme on l'a indiqué plus haut, le module peut être prévu pour identifier et mémoriser les numéros d'identification des roues et leur emplacement sur le véhicule, cela à partir d'une analyse statistique tenant compte des signaux reçus des capteurs de vitesse.

5 Le module central peut comporter encore des fonctions supplémentaires, et notamment la prise en compte de la pression qui règne dans les différents pneumatiques pour ajuster, par l'intermédiaire du circuit de commande du freinage du système anti-blocage, la force de freinage exercée sur chacune des roues.

10 Il a été montré plus haut que le module peut être prévu pour acquérir les numéros d'identification des roues et leur emplacement par un processus d'apprentissage automatique. Mais souvent les numéros d'identification ou codes identifiant les capteurs sont écrits dans la mémoire de l'unité de traitement des messages en fin de chaîne de production d'un véhicule.

15 L'invention propose également un processus d'apprentissage permettant d'inscrire les numéros d'identification des capteurs de paramètres dans la mémoire de l'unité de traitement des messages, et éventuellement même décrire les numéros d'identification des capteurs dans la mémoire de ces derniers, par un processus présentant un haut degré de sécurité, même dans l'environnement
20 pollué par de nombreuses perturbations à radiofréquence d'une chaîne de production de véhicules.

Pour cela, on donne à chaque ensemble capteur-émetteur 12 une constitution du genre montré en figure 6, comportant, en plus des composants habituels, un étage transpondeur 62 et une antenne 64 accordée sur une
25 radiofréquence relativement basse, généralement comprise entre 100 kHz et 15 MHz. Le capteur de paramètres montré en figure 6 présente, de façon classique, une batterie 66, un interrupteur centrifuge 68 permettant d'alimenter un micro-contrôleur 70 lorsque la roue tourne et le capteur proprement dit 12. Le capteur comprend encore un étage radiofréquence 72 et l'antenne accordée 74
30 destinée aux communications avec l'antenne 18. L'ensemble constitué par l'étage transpondeur 52 et l'antenne 64 permet à la fois de fournir de l'énergie au capteur

12 par couplage inductif et d'échanger des informations, y compris pour écrire dans la mémoire du micro-contrôleur 70 ou y lire un numéro de référence qui y est inscrit. Cette mémoire, qui contient également les programmes de fonctionnement du micro-contrôleur, peut être d'un type quelconque, à condition qu'elle soit non volatile.

La station de base utilisée pour l'apprentissage comportera notamment un micro-contrôleur 76 muni d'une mémoire 78, dont le fonctionnement est commandé à l'aide d'un interface d'utilisateur 80. Le micro-contrôleur est relié à un étage transpondeur 82 permettant de transmettre à un capteur 12, par l'intermédiaire d'une antenne 84, une puissance à radio-fréquence suffisante pour permettre le fonctionnement du capteur; alors que l'interrupteur 68 est ouvert. Enfin, le micro-contrôleur comporte une connexion 86 de liaison avec le module 24, permettant de charger les numéros d'identification dans la mémoire du calculateur 40.

Dans un premier mode de réalisation, où le numéro d'identification de chaque capteur a été inscrit en mémoire morte avant montage du capteur dans un pneumatique, le rôle de la station de base est simplement de permettre à cette station de lire le numéro d'identification enregistré et de la mémoriser temporairement pour la réinscrire dans la mémoire du module 24 du véhicule.

Dans ce cas, un dialogue entre la station de base et le capteur est nécessaire, ce qui implique que ce dernier comporte des moyens de stockage temporaire d'énergie, par exemple sur condensateur. Le déclenchement du dialogue est effectué par la station de base et par effet transpondeur. Le retour d'information peut être fait sous forme transpondeur, ou bien par liaison UHF grâce à l'étage du capteur prévu à cet effet.

Dans un autre mode de réalisation, c'est la station de base qui provoque l'écriture d'un numéro d'identification dans la mémoire interne du capteur. Cette solution permet de personnaliser les numéros d'identification des capteurs sur chaque véhicule.

La station de base permet également d'inscrire dans la mémoire du module 24 les numéros d'identification et l'emplacement de chaque roue.

REVENDICATIONS

1. Système de détection de blocage de roue à pneumatique d'un véhicule et de mesure de la température et/ou de la pression dans les pneumatiques, comprenant une unité centrale (36) de traitement de données et des liens filaires individuels entre des capteurs de vitesse (20) des roues fournissant un signal à basse fréquence fonction de la vitesse et l'unité centrale,

caractérisé en ce que chaque roue porte un capteur de paramètres du pneumatique, notamment de la température et/ou de la pression, émettant, à des instants successifs, un message à radiofréquence et qui est associé à une antenne fixe (18) avec ou sans démodulateur intégré, placée à proximité de l'axe de la roue et de la jante de la roue et reliée par un filtre fréquentiel (25) à un lien filaire respectif (22) de connexion avec une unité de traitement des messages.

2. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque antenne (18) avec ou sans démodulateur, est intégrée dans un boîtier (16) commun avec le capteur de vitesse affecté à la même roue.

3. Système suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque capteur de température et/ou de pression comporte un émetteur fonctionnant à une fréquence supérieure à 100 MHz, typiquement entre 315 et 915 MHz.

4. Système suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les instants successifs sont séparés par des intervalles de l'ordre de la minute.

5. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les unités de traitement sont regroupées dans un module central (24) comportant un interface d'entrée (30) assurant des fonctions de couplage et de filtrage, fournissant d'une part les messages transmis sur une porteuse provenant des capteurs de paramètres à un récepteur d'alimentation de l'unité de traitement de messages, d'autre part les signaux provenant des capteurs de vitesse à l'unité de traitement de données (36), constituée par un ordinateur qui fournit des instructions adressées au circuit de freinage et est distinct de l'unité de traitement de messages ou combiné à elle.

6. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une antenne en boucle (55) entourant les liens filaires pour prélever les messages transportés par une porteuse UHF.

5 7. Système suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le récepteur de est précédé d'un multiplexeur (60) commandé par l'unité de traitement (40).

8. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les signaux provenant du capteur de paramètres et éventuellement d'un boîtier (44) de commande de verrouillage sont acheminés sur les liens filaires.

10 9. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un récepteur de commande à distance de verrouillage de portes, relié aux antennes placées à proximité des axes de roues par les liens filaires utilisés pour transporter les messages provenant des capteurs de température et/ou de pression.

15 10. Système suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque capteur comporte de plus un étage transpondeur (62) et une antenne (64) de couplage inductif et d'échange d'informations avec une station de base utilisée pour l'apprentissage comportant notamment un micro-contrôleur (76) relié à un étage transpondeur (82) permettant de
20 transmettre au capteur 12, par l'intermédiaire d'une antenne (84), une puissance suffisante pour permettre le fonctionnement du capteur, ainsi qu'un module permettant de charger un numéro d'identification dans la mémoire du capteur.

$\frac{1}{3}$

FIG.1.

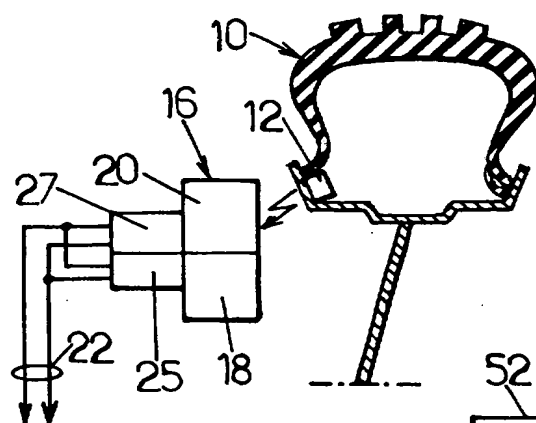
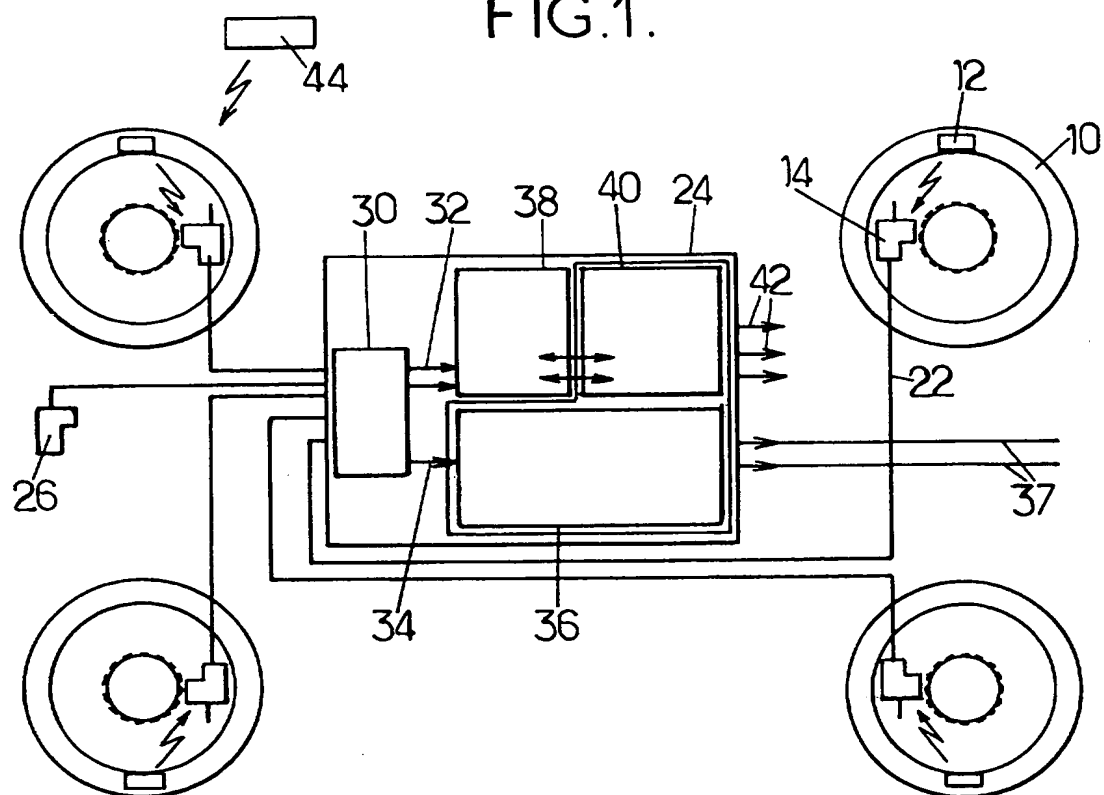


FIG.2.

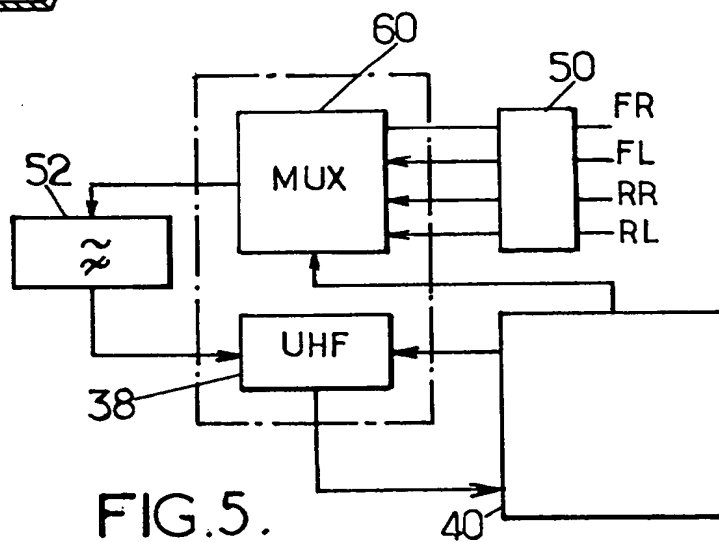


FIG. 5.

FIG.3.

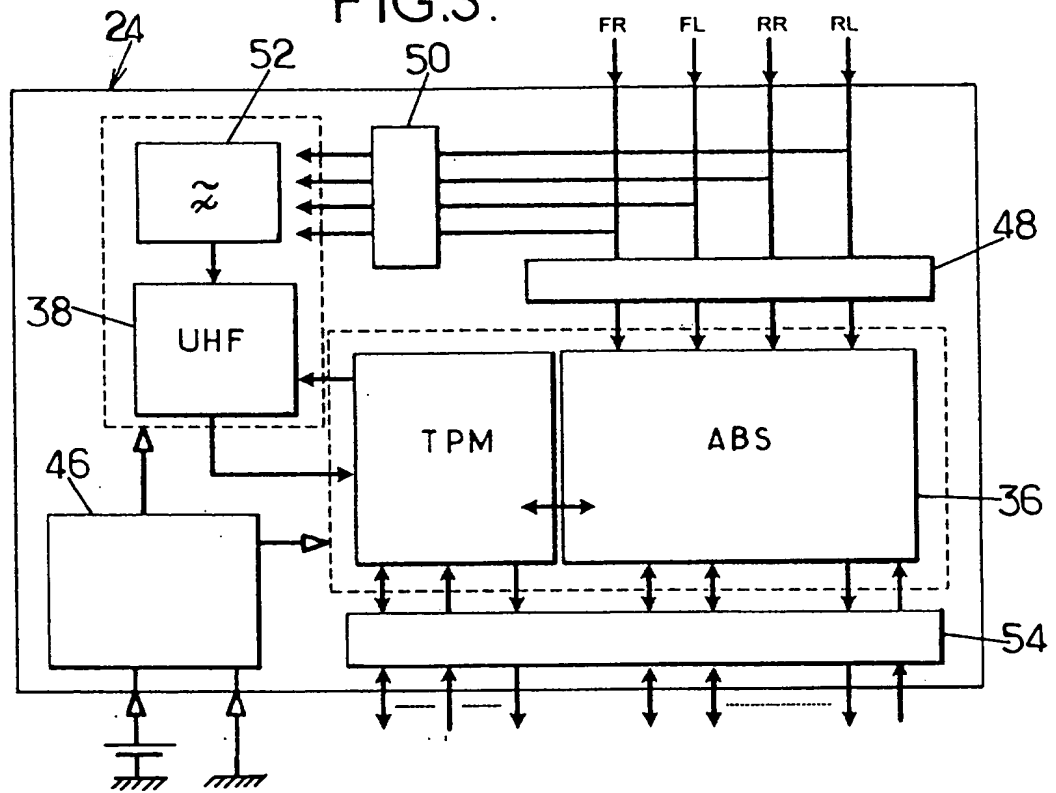
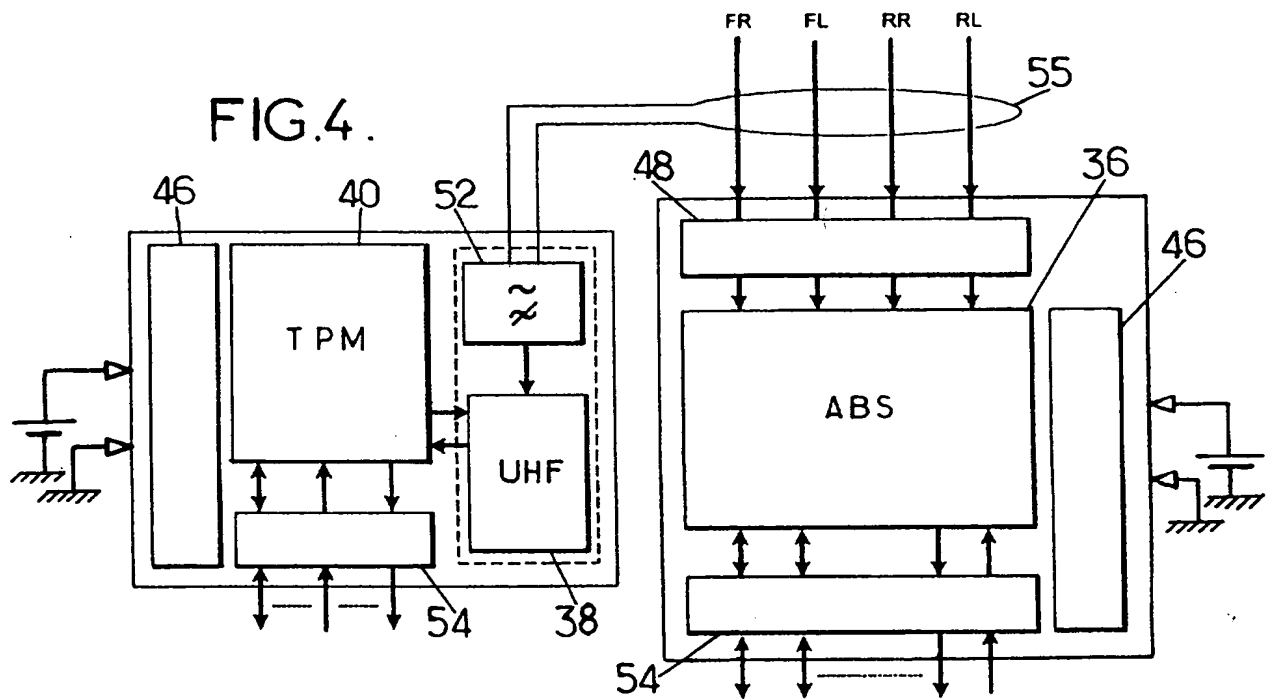


FIG.4.



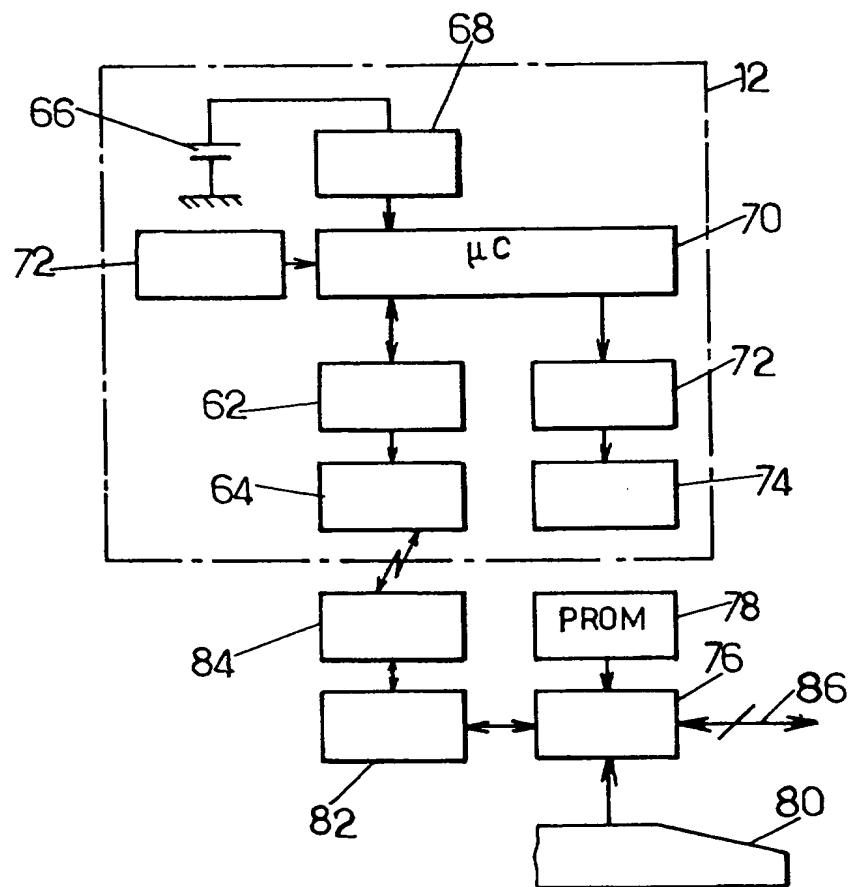


FIG. 6.

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 586120
FR 0004394

[illegible]